

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 671 790 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95102207.8**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01R 43/02**

22 Anmeldetag: **17.02.95**

30 Priorität: **08.03.94 DE 4407650**  
**10.11.94 DE 4440189**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.09.95 Patentblatt 95/37**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**ES FR GB IT**

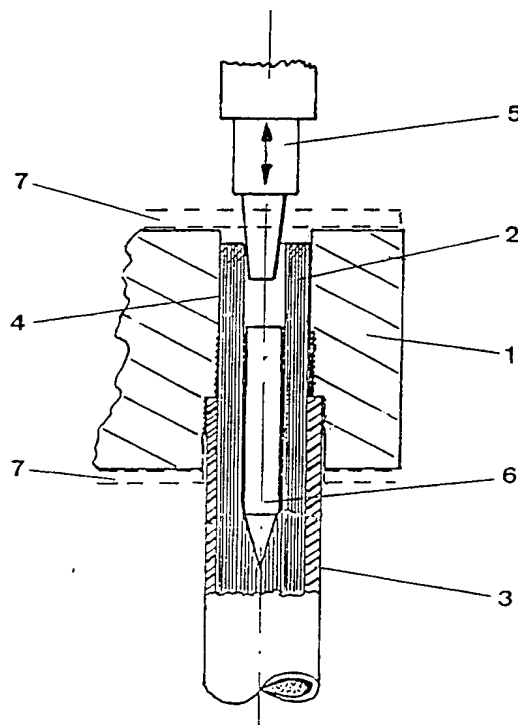
71 Anmelder: **Welcker, Friedrich**  
**Im Sonnenwinkel 28**  
**D-58119 Hagen (DE)**

72 Erfinder: **Welcker, Friedrich**  
**Im Sonnenwinkel 28**  
**D-58119 Hagen (DE)**

74 Vertreter: **Beckmann, Gerhard**  
**Röntgenweg 1**  
**D-58515 Lüdenscheid (DE)**

54 **Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung.**

57 Zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einem Anschlußteil (1) und einem aus Leiterdrähten (2) verseilten Kabel mit Außenisolation (3) ist das Anschlußteil (1) mit einer durchgehenden Stufenbohrung (4) versehen, durch deren Einstecköffnung das teilweise abisolierte Kabel eingeschoben und mittels eines von einer Ultraschallsonotrode (5) durch die gegenübergelegene Bohrungsöffnung axial in den Drahtkörper (2) des Kabelendes hineingepreßten Spreizdorn (6) mechanisch innerhalb der partiell aufgerauhten Stufenbohrung (4) festgelegt wird, wobei simultan durch die Ultraschalleinwirkung eine kontaktschlüssige Verschweißung des Drahtkörpers (2) in sich und mit der Bohrungswandung zustandekommt.



**Fig. 1**

**EP 0 671 790 A1**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einem festinstallierten oder bewegbaren Anschlußteil und einem aus einer Vielzahl miteinander verseilter Leiterdrähte bestehenden isolierten Kabel.

Zu diesem Zweck ist aus der DE 38 13 497 C2 eine Verbindungsherstellung bekannt, bei welcher das teilweise abisolierte Kabelende unter Verwendung eines besonderen Halterungselements innerhalb einer durchgehenden Bohrung des Anschlußteils festgelegt wird. Dabei zieht eine Spezialschraube das entsprechend abisolierte Kabelende in die hierzu abgestufte Bohrung hinein und preßt zugleich den Drahtkörper mitsamt seiner Isolierung kontaktschlüssig wie abdichtend gegen die Bohrungswandungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Verfahren technologisch zu vereinfachen und zu verbessern, um in Anbetracht der relativ geringen Berührungsflächen auf beiden Seiten der zu verbindenden Teile mechanisch zu einem möglichst wirksamen Kraftschluß und elektrisch zu einem möglichst kleinen Übergangswiderstand zu gelangen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 bezeichneten Fertigungsschritten gelöst. - Auf diese Weise bewirkt der verbleibend in die Verbindungsstelle eingetriebene Spreizdorn im Einhergehen mit dem Ultraschall-Schweißvorgang einen mechanisch wie elektrisch zuverlässigen Kabelanschluß.

Dabei kann der von außen durch die Ultraschallsonotrode in die Stufenbohrung des Anschlußteils eingeführte und weiter in das Kabelende eingepreßte Spreizdorn bei Bedarf länger ausgeführt werden und dementsprechend deutlich über die gegenüberliegende Bohrungsöffnung hinausreichend in den Drahtkörper eindringen, um beispielsweise eine nach Beendigung des Ultraschall-Schweißvorgangs maschinell vorgenommene Umbiegung des Anschlußkabels zu einem U-bügelartigen Verbindungselement verbleibend in sich zu stabilisieren.

Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens nach Anspruch 2 kann die Stufenbohrung sowohl im weiteren Bereich der sie tangierenden Kabelisolation als auch davor im eigentlichen Kontaktbereich gegenüber dem verseilten Drahtkörper des Kabels zuvor mit einer geeigneten Aufrauung ihrer Innenwandung durch Rändeln, Kordieren od.dgl. versehen werden, um die gegenseitige Haftung zu vergrößern.

Nach dem Merkmal des Anspruchs 3 besteht die Möglichkeit, eine verfahrensgemäß zustandgekommene Verbindung sowohl zusätzlich an der Eintrittsstelle des Kabels in das Anschlußteil als auch auf Seiten der gegenüberliegenden Boh-

rungsöffnung für den Eingriff der Ultraschallsonotrode durch einen abschließend über das gesamte Anschlußteil geschobenen und sich demselben alsdann unter Wärmeeinwirkung satt anschmiegenden Schrumpfschlauchfolienabschnitt aus thermoplastischem Material gegen den Zutritt von Feuchtigkeit und Verunreinigungen zu schützen.

Ebenso läßt sich die Kabelverbindung vorzüglich unter Nutzung der Funktion des Anschlußteils an dessen freibleibender Bohrungsöffnung abdichten, indem gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach dem Merkmal des Anspruchs 4 die korrespondierenden Elemente einer Steckverbindung unter Verwendung einer den mit einem Dichtungsring versehenen Anschlußteil hintergreifenden Überwurfmutter aus Kunststoff miteinander verschraubt werden.

Als Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 der anliegenden Zeichnung eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Verbindung zwischen einem nicht näher definierten Anschlußteil 1 und dem aus Leiterdrähten 2 litzentartig verseilten Kabel(-ende) mit einer Kunststoffummantelung 3 im Schnitt dargestellt. Dabei ist dieses

Anschlußteil 1, beispielsweise als Polanschlußklemme für einen Akkumulator, mit einer durchgehend von beiden Seiten her zugänglichen Stufenbohrung 4 versehen, deren Durchmesser an der Einstecköffnung dem des kunststoffummantelten Kabels (3) entspricht und sich im Inneren der Bohrung 4 abgesetzt auf den Durchmesser des abisolierten Drahtkörpers 2 verringert. In diese kleinere Öffnung der Bohrung 4 führt dann die Sonotrode 5 einer gebräuchlichen Ultraschall-Schweißvorrichtung den zylindrischen Spreizdorn 6 hinein und preßt ihn aufweitend zunächst zentral in den Drahtkörper 2 des Kabels und dann weiter axial samt der Kunststoffummantelung 3 gegen die Innenwandung der Stufenbohrung 4. Dabei kann sich eine gewisse Aufrauung der Bohrungswandung als nützlich erweisen. - Simultan dazu oder zeitlich mit geringer Verzögerung erfolgt dann die Preßschweißung durch longitudinale Ultraschallschwingungen. Durch diese Schubwellen, die sich von der Sonotrode 5 in den von ihr zeitweilig gehaltenen Spreizdorn 6 fortpflanzen, entsteht an den Kontaktflächen Reibung, wodurch die Struktur an den Oberflächen zerstört wird und sich die Metalle von Anschlußteil 1 und Drahtkörper 2 bereichsweise fest und kontaktschlüssig miteinander verbinden. Dabei bewirkt der über die Kabeleintrittsstelle hinaus in den Drahtkörper 2 eingepreßte Spreizdorn 6 zur gleichen Zeit einen vorteilhaften Knickschutz für das angeschlossene Kabel. Um die bereits verfahrensgemäß zustandgekommene Abdichtung an der Kabeleinführungsöffnung zu sichern und insbesondere die ihr gegenüberliegende Einführungsöffnung für den Spreizdorn 6 nachträglich abzudich-

ten, wird das verkabelte Anschlußteil 1 ab abschließend mit einem thermoplastischen Schrumpfschlauchfolienabschnitt (7) überzogen und thermisch versiegelt.

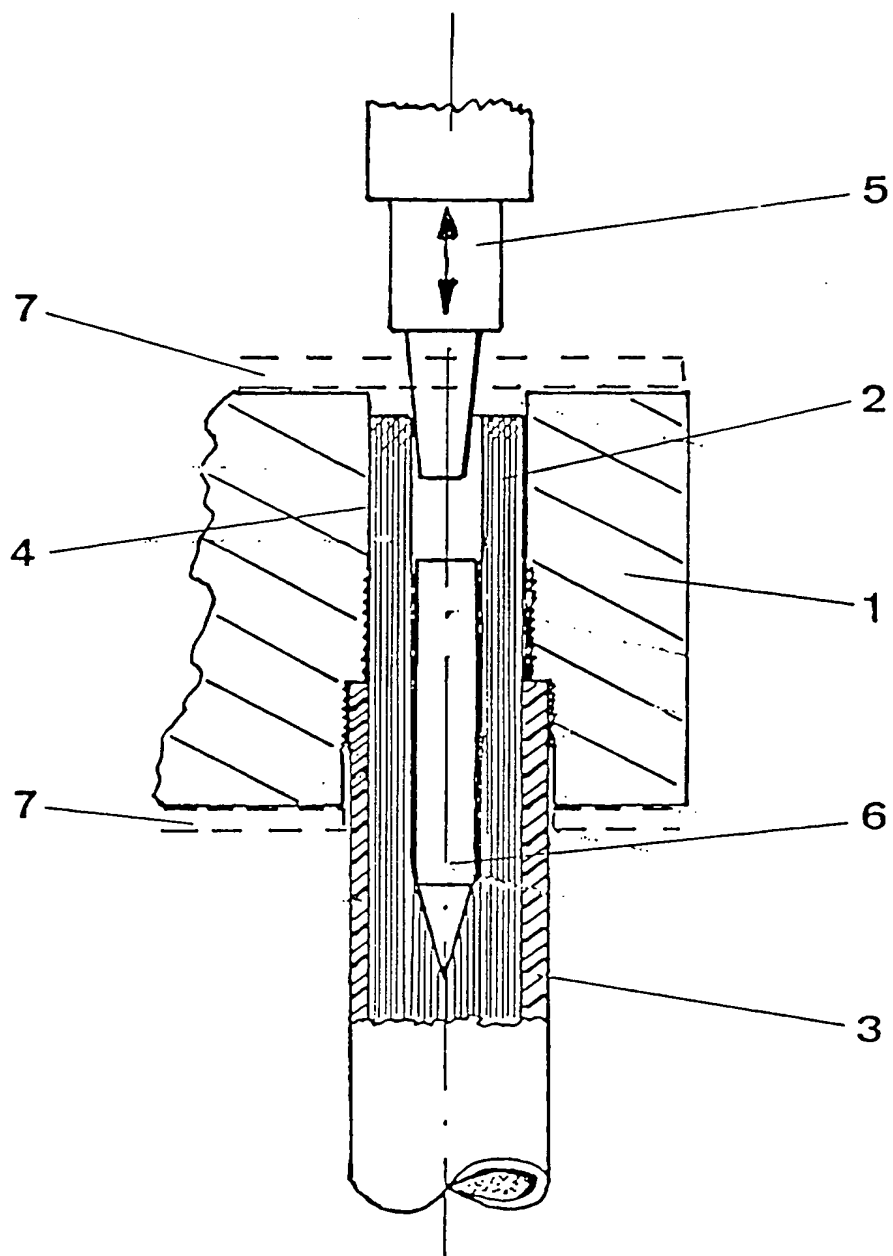
Eine andere Möglichkeit, die Einführungsöffnung für einen außerdem länger ausgeführten Spreizdorn 6 abzudichten, ist in Fig. 2 der Zeichnung - teilweise im Schnitt - anhand eines Drahtbügels zur Verbindung zweier Batteriepole dargestellt. Hierbei sind die Anschlußteile 1 am jeweiligen Kabelende als konische Hülsen (taper pins) ausgebildet, um form- und kontaktschlüssig in die korrespondierend ausgeführten Sacklochbohrungen 8 der Batteriepole 9 eingesteckt werden zu können. Im unbenutzten Zustand lassen sich diese Sacklochbohrungen 8 außerdem noch gegen das Eindringen von Verunreinigungen und Feuchtigkeit schützen, indem sie mit einem Formstopfen aus Schaumstoff bestückt werden, welcher im Zuge der Verbindungsherstellung vor der eingeführten Steckhülse 1 ohne weiteres in einen am Boden der Bohrung vorgesehenen Leerraum ausweichen kann. Wie aus der links im Bild geschnitten dargestellten Kabelverbindung ersichtlich, ist in das partiell abisoliert in die Stufenbohrung 4 der Steckhülse 1 eingeschobene Kabelende durch die gegenübergelegene Bohrungsöffnung mittels der Ultraschallsonotrode ein verlängerter Spreizdorn 6 eingepreßt und nach Beendigung des Ultraschall-Schweißvorgangs mitsamt dem Anschlußkabel rechtwinklig umgebogen worden, um auf diese Weise zu einem in Grenzen elastischen Verbindungsglied zwischen zwei benachbarten Batteriepolen 9 zu gelangen. Dabei wird die ungeschützte Bohrungsöffnung vorn an der Steckhülse 1 im Zuge der Benutzung gegen den Zutritt von Verunreinigungen und Feuchtigkeit gesichert, wozu eine die Steckhülse 1 kabeleinführungsseitig hintergreifende Überwurfmutter 10 aus Kunststoff mit einem Gewindeansatz rings um die Sacklochbohrung 8 des Batteriepol 9 verschraubt wird und dabei einen von der Steckhülse 1 getragenen Dichtungsring 11 gegen die Öffnungsrandung der Sacklochbohrung 8 preßt. Zudem sichert diese Maßnahme generell die hergestellte Steckverbindung. Für deren Lösen kann die Steckhülse 1 kabeleinführungsseitig zur Halterung der Überwurfmutter 10 mit einem (sechskantig) profilierten Flansch versehen werden, welcher den lockernden Ansatz eines Werkzeugs ermöglicht.

## Patentansprüche

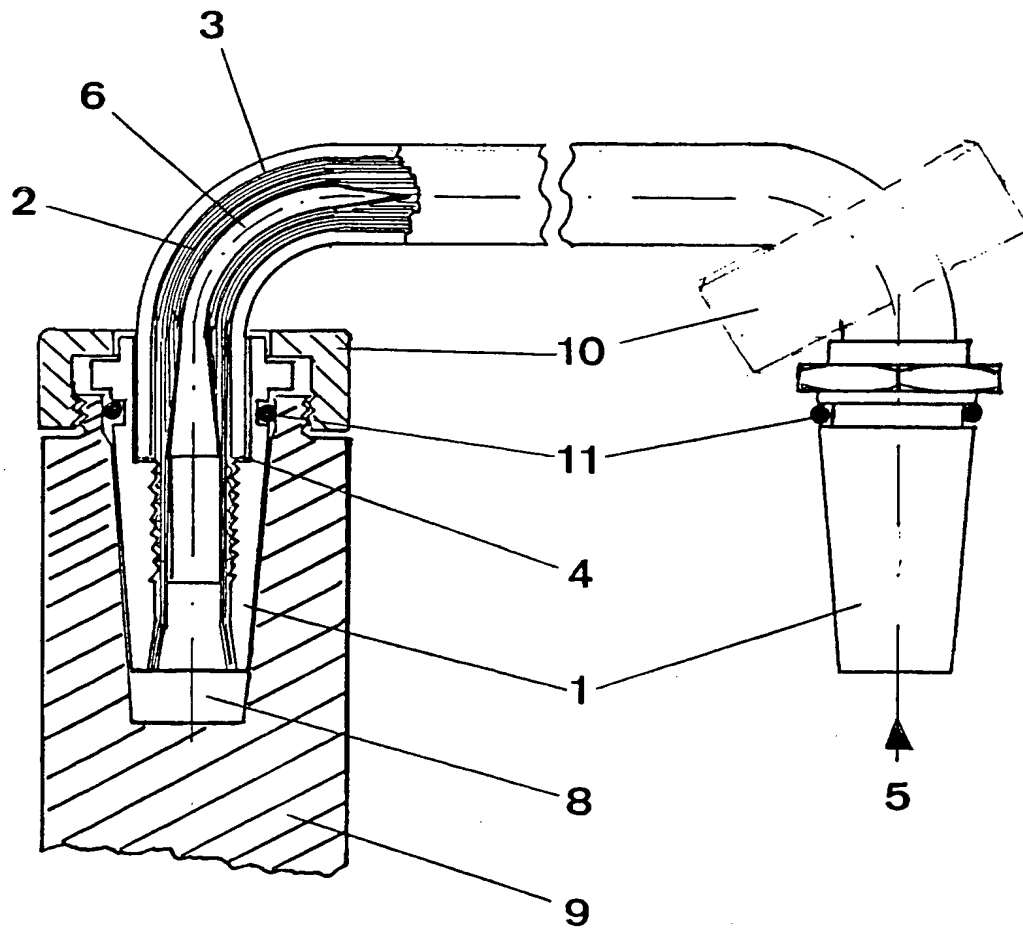
1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einem Anschlußteil (1) und einem aus vielen Leiterdrähten (2) verseilten isolierten Kabel unter Verwendung eines das teilweise abisolierte Kabelende innerhalb einer Stufenbohrung (4) des Anschlußteils (1)

festlegenden Halterungselements (6), gekennzeichnet durch einen mittels einer Ultraschallsonotrode (5) von außen in die Stufenbohrung (4) eingeführten und unter Druck bis über die gegenüberliegende Bohrungsöffnung hinausreichend in den Drahtkörper (2) des Kabelendes eingepreßten Spreizdorn (6) bei simultanem Ultraschallverschweißen des abisolierten Drahtkörpers (2) in sich und mit der Innenwandung der Stufenbohrung (4).

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mechanische Aufrauung der Bohrungswandung im Bereich der angrenzenden Kabelisolation (3) und/oder im Bereich des abisolierten Drahtkörpers (2).
3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen über das Anschlußteil (1) geschobenen Schrumpfschlauchfolienabschnitt (7) für die zusätzliche Abdichtung der Kabeleintrittsöffnung und zum Verschließen der gegenüberliegenden Bohrungsöffnung.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine ein steckbares Anschlußteil (1) zum Schutz seiner freiliegenden Bohrungsöffnung mit einem korrespondierenden Anschlußteil (Batteriepol 9) verschraubbare Überwurfmutter (10) aus Kunststoff unter Einbeziehung eines von dem steckbaren Anschlußteil (1) getragenen und gegen das korrespondierende Anschlußteil (9) gedrückten Dichtungsring (11).



*Fig. 1*



*Fig. 2*



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 2207

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y  | FR-A-2 388 422 (LEGRAND)<br>* das ganze Dokument *<br>---                           | 1   | H01R43/02                               |
| Y, D<br>A  | DE-A-38 13 497 (WECKLER)<br>* das ganze Dokument *<br>---                           | 1<br>2, 3   |   |
| A  | US-A-5 142 117 (MARK C. HOGGART)<br>* das ganze Dokument *<br>---                   | 1, 2  |   |
| A  | GB-A-705 831 (NATIONAL RESEARCH)<br>* Ansprüche; Abbildungen *<br>---               | 3, 4  |   |
| A  | FR-A-796 862 (POIDEVIN)<br>* das ganze Dokument *<br>-----                          | 4   |   |
|  |   |   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
|  |   |   | H01R                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |   |   |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |   | Abschlußdatum der Recherche<br>29. Juni 1995  | Prüfer<br>Durand, F                     |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>   |   |   |   |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>I : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 1503 (01.92) (P04C01)